

Noor

جامعة البلقاء التطبيقية
كلية الهندسة التكنولوجية
قسم الهندسة الكيميائية



مختبر هندسة تكرير البترول

Ke s اللزوجة المطلقة
الكثافة

إعداد

المهندس بسام ملكاوي

إيجاد القص ع اللزوجة المطلقة.
معدل إنفعال القص.



الكثافه ، الكثافه النسبيه (الوزن النوعـي) الـ API للبترول الخام وسوائل المنتجات البتروليه بطريقه مقياس الهيدروميتر

DENSITY , RELATIVE DENSITY (SPECIFIC GRAVITY) OR API GRAVITY OF CRUDE PETROEUM AND LIQUID PETROLEUM PRODUCTS BY HYDROMETER MEHTOD

ASTMD - 1298

مجـال : تستخدم هذه الطريقه في المختبر باستعمال جهاز الهيدروميتر لتحديد الكثافه النسبيه (الوزن النوعي) أو كثافه الـ API لخامات البترول والمنتجات البتروليه والمخاليط مع الغير بتروليـــه وعاده ما تكون سائله وضغطها البخاري ٢٦ رطلاً أو أقل .
وتقاس القيم بهذا الجهاز على الحرارات المناسبه الظاهريه ثم يتـــم تعديلها على درجه حرارة ١٥°م والتحويل من الكثافه الى الوزن النوعـــي أو كثافه الـ API حسب القوائم القياسيه العالميه .

نطاق العمـــل :

١) إن هذه الطريقه تعتبر الانسب لتحديد الكثافه للسوائل الشفافه والزيوت اللزجه المعتمه باعطاء الوقت الكافي لاستقرار جهاز الهيدروميتر والحراره واضافه أو انقاص معامل التعديل لمبل السطح للسائل عند مستوى القراءات على الجهاز .

٢) يمكن اجراء الفحص على درجه حراره مشابهه لحراره الخزانات الحاويه لكميات الزيوت لتقليل أو تلافي الاخطاء عند حساب الكميات والحجوم .

ملخص الطريقــه :

١) تحضر العينه عند درجه الحراره الملائمه للفحص ، ثم تصب في دورق الفحص على نفس درجه الحراره ، ويغمر جهاز الكثافـــــه في العينه بهدؤ في المنتصف وتركه حتى يستقر وتثبت الحرارة ثم تؤخذ قراءه التـدريج على جهاز الكثافه مع ملتقى سطح السائل بتوجيه زاويه النظر الصحيحه والحراره التي عندها أخذت القراءه (بالامكان وضع الدورق في حمام مائي (سائل) عند الفحص ان كانت هناك تبدلات للحراره)

مية :

١) ان التحديد الدقيق للكثافه والكثافه النسبيه (الوزن النوعي) وكثافه الـ (API) للبترول ومنتجاته ضروري لتعديل قياس الحجوم عند درجه الحراره ١٥م°.

٢) ان الكثافه والكثافه النسبيه (الوزن النوعي) وكثافه الـ API تعتبر معاملاً يدل على نوعيه الزيت الخام ، واسعار البترول عاده ما تقدر على اساس كثافه الـ (API) بالدرجات من النماحيه المبدئيه كما ويلزم تحديد مواصفات أخرى لاتخاذ القرار بذلك.

تعاريف

١) الكثافه

هى نسبه كتله وحده من السائل الى حجمه عند درجه حراره ١٥م° وتسجيل عادة بالكيلوغرام وزناً والحجوم لتراً اضافه لدرجه الحراره ، مثلاً كغم/لتر عند ١٥م°.

٢) الكثافه النسبيه (الوزن النوعى)

هى نسبه وزن حجم معين من الماده على درجه حرارة معينه الى نسبه وزن حجم معين من الماء على نفس درجه الحراره وتسجيل عادة القراءة متبوعه بـ ٦٠ف/٦٠ف للوزن النوعي.

٣) كثافه الـ API°

وهى عباره عن معاملات حسابيه وعلاقتها مع الوزن النوعي للمادة حيث تعطي النتيجه بالدرجات المواتيه حسب المعادله التاليه

$$API° = \frac{١٤١٫٥}{\text{الوزن النوعى ٦٠ف / ٦٠ف}} - ١٣١٫٥$$

ولا حاجه لتسجيل درجه الحراره لانها معروفه في الوزن النوعي.

٤) القيم الظاهريه

هى القيم التى تقرأ على ميزان الحراره أو جهاز الكثافه اثناء عمليه الفحص وقبل التعديل.

جهـاز :

١) جهاز الكثافه وهو مصنوع من الزجاج وعليه تداريج حسب نوع الجهاز والماده التى يستعمل لفحصها وهذا ينطبق مع مواصفات الطرق العالميه (ASTMD) أو (BSI)

٢) موازين الحراره وتعطي قراءات بتداريج فى مدى الفحوص عند اجرائها وتنطبق عليها مواصفات الـ (ASTM)

٣) دورق جهاز الكثافه وهو اما أن يكون من الزجاج أو البلاستيك الشفاف أو المعدن . له شفه تساعد فى عمليه السكب ، يتراوح قطره الداخلي ٢٥ مم اكثر من قطر جهاز الكثافه ويتناسب ارتفاعه مع الجهاز المغمور فيه لقياس الكثافه بارتفاع ٢٥مم عن قاع الدورق.

٤) حمام ثابت من سائل مناسب ويستخدم عندما يتطلب العمل اجراء الفحص لدرجات اقل من درجه حراره الغرفه (مواد سريعه التطاير) أو أعلى من درجه حراره الغرفه)(كالمواد الثقيله)

درجه حراره الفحص :

١) إن النتيجه المستخلصه من طريقه الفحص بجهاز الكثافه تعتبر أدق ما يكون عند درجه الحراره ١٥°م أو ٦٠°ف فى حين انها مناسبه ايضاً عند الحراره ـ ١٨°م أو ٩٠°م وهذا مرده الى نوع وظروف العينه .

٢) عندما يراد بارقام الكثافه تعديل أو حساب الحجوم على حرارات قياسيه ، لذا يجب اجراء الفحص على نفس درجه حراره العينه فى الخزانات ، مع مراعاه التعديل حسب القوائم للمواد الخفيفه المتطايره اثناء الفحص فى الخزانات .

الطريقــــه :

١) سخن العينه والدورق لدرجه حراره متقاربه حيث سيتم الفحص عليها

٢) صب العينه فى الدورق دون تلويث الجوانب أو احداث الرغوه أو فقدان المواد الخفيفه من بعض الزيوت ، ويمكن ازاله فقاعات الرغوه عن السطح باستعمال ورقه ترشيح نظيفه جافه قبل غمر جهاز الكثافه أو ميزان الحراره ، وحافظ على ثبات درجه الحراره دون تغيير .

٣) يراعى أن يكون الدورق فى مكان خالي من التيارات الهوائيه ويكون على مستوى مسطح بشكل عمودى شاقولي لقليل التبدل فى الحراره .

٤) اغمر جهاز الكثافه فى العينه واتركه لينزل بهدوء دون تلويث العصب للجهاز وابداء بتقليب العينه بميزان الحراره حول جهاز الكثافه وعند ثبوت القراءه للحراره سجلها مع قراءه الجهاز .

٥) اضغط بلطف قليلاً على طرف جهاز الكثافه العلوى لينغمر جزئين تقريباً واتركه ليعود ويستقر فى منتصف الدورق ثم خذ القراءه .

٦) عند استقرار وثبات القراءات خذ قراءة جهاز الكثافه بتسديد النظر حسب الزاويه الصحيحه على سطح السائل وتلاقي التدريج على جهاز الكثافه .

٧) فى السوائل المعتمه تؤخذ القراءه عند حدود السائل على الجهاز حيث يحتاج هذا لبعض التصحيح •

٨) فور أخذ قراءة الجهاز استمر بالتقليب بميزان الحراره وخذ القراءه حيث تثبت وسجلها •

الحساب والتقرير :

١) قم باجراء التعديلات للحرارة والكثافه وسجل النتيجة لأقرب ٥ رم للحراة المعدله •

نقطه الوميض ونقطه الاشتعال بطريقه كليفلاند "بالجهاز المفتوح"

FLASH AND FIRE POINTS BY CLEVELAND OPEN CUP

ASTMD - 92

المجال : ١) تستخدم هذه الطريقه لتحديد نقطه الوميض ونقطه الاشتعال لجميع المنتجات البتروليه ما عدا زيوت الحرق التى تفحص بالجهاز المفتوح وتقل نقطه الوميض لها عن ٧٩ْم .
٢) تقاس النتائج بوحدات الانش لكل رطل وعليه تعامل معاملـــه المقايسه .

تعريفات : ١) نقطه الوميض : هي أقل درجه حراره يتم تعديلها بالضغط الجوى البارومتري والتى عندها يحدث لهب الفحص اشتعالاً فى البخار المتجمع اثناء اجراء عمليـــه الفحص .
٢) نقطه الاشتعال : هى أقل درجه حراره يمكن أن تشتعل فيها العينه تحت الفحص ويستمر الاشتعال لمده (٥) ثواني .

ملخص الطريقـه : يملأ كأس الفحص بالعينه حتى الاشاره المبينه داخله ثم ترفع الحراره بسرعه عند البدء بالفحص ويتم الابطاء فيما بعد كلما قربت نقطه الوميض ويتم اجراء التفتيش عن نقطه الوميض فى فترات متواليـــه بامرار الولاعه الخاصه فوق سطح العينه في كأس الفحص وعنـــد حدوث نقطه الوميض تلاحظ ذلك على سطح العينه الملاصـــق لدائره الكأس من الداخل ، وبعدها استمر فى التسخين وامرار الولاعه فوق سطح العينه حتى يحدث اشتعال للابخره يستمر لمده (٥) ث فأكثر .

الاهميه والاستعمال : ١) نقطه الوميض تقيس بمقدار ميل العينه لايجاد مخلوط من الابخره قابل للاشتعال مع الهواء تحت ظروف مخبريه محدده ، وهى احدى أهم المواصفات التى بها يحكم على الماده من حيث قابليتها للالتهاب والاشتعال ومخاطره .
٢) تعتبر نقطه الوميض فى عمليات الشحن ونظم السلامه للتعرف على قابليه الالتهاب والاشتعال للمواد ، ويمكن لصاحب العلاقه الاسترشاد بالتعريفات لجميع المواد ومواصفاتها .

٣) بمعرفه نقطه الوميض يمكن الكشف عن احتمال وجود الابخره المتآلفه والمواد القابله للاشتعال بالاضافه للمواد التى ليس لها قابلية التبخر او الاشتعال .

٤) تفيد نقطه الاشتعال فى معرفه ميزان العينه من حيث مراقبه الاحتراق .

الجهــاز :

١) يتكون جهاز "كليفلاند" المفتوح من كأس الفحص ، سخان وسيله لهب للفحص ، مسخن وعلاقات تابعه للجهاز وهي موضحه بالرسم فى الطريقه فى الكتاب .

٢) صندوق مربع واقي مغلق من ثلاث جهات والاعلى مفتوح ويستخدم لمنع التيارات الهوائيه من التأثير على الفحص اثناء التشغيل .

٣) موازين حراره مناسبه للفحص حسب المواصفات المطلوبه وضمن المدى من -٦مْ - ٤٠٠ مْ .

محاذير السلامه :

على الفني أخذ جميع الاحتياطات للسلامه اثناء لحظات بدء الفحص باللهب ، حيث يحتمل وجود مواد متخففه لنقطه الوميض فى العينه مما يحدث عنه وميضاً ولهباً قوياً عند الفحص الاول باللهب .

أخذ العينه :

١) يجب أخذ الاحتياطات التامه عند أخذ العينه لتلافي فقدان المواد الخفيفه المتطايره ، والتي يمكن أن تسبب فى غلط النتائج عند الفحص ، ولا يجوز فتح أوعيه العينات الا عند الضروره وبعد التبريد لها (حوالي ١٠مْ) أقل من نقطه الوميض ولا تستعمل العينات التى حصل لها تسريب .

٢) لا تحفظ العينات فى أوعيه بلاستكيه لاحتمال اتلاف المواد الخفيفه لجدران الاوعيه .

٣) يحتمل تواجد المواد الهيدروكربونيه الخفيفه مثل البروبان والبيوتان وهذه لا تظهر عند الفحص لانها تتطاير عند أخذ العينه أو عند التركيب على الجهاز ، وهذه خاصه بحدث فى المواد الثقيله والرواسب الزيتيه الناتجه عن تصنيع المذيبات .

تحضير الجهاز :

١) يوضع الجهاز على مسطح مستوى خالي من الاهتزاز والتيارات الهوائيه ، وغير معرض للضوء الساطع ليسهل مشاهده الوميض عند الفحص ، وترفع الحراره قبل نقطه الوميض بـ ١٧مْ مع مراعاه المحافظه على الابخره المتجمعه بعدم تكرار التجربه بلا داعي ، أو توجيه التنفس اليها أو الحركه المؤثره الغير ضروريه .

٢) اغسل وعاء الفحص بمذيب لازاله الرواسب العالقه الصمغيه والمتبقيه من الفحص السابق ، ويمكن ذلك بفرشاه معدنيه ناعمه ويغسل الكأس بالماء ثم يجفف فى فرن لعده دقائق ويبرد لحوالي ٥٦مْ أقل من نقطه الوميض .

٣) يثبت ميزان الحراره على الحامل بحيث يرتفع مستودعه عن قاع الكأس بمقدار ¼ بوصه مع مراعاه تيسير حركه الحارق (مصدر اللهب) عند اجراء الفحص بالشعله .

الطريقه :

١) املأ الكأس بالعينه حتى الاشاره الداخليه مع ازاله فقاعات الهواء
٢) أشعل الحارق (الولاعه) واضبط الشعله بقطر ⅛ - ¼ من البوصه
٣) ابدأ التسخين بمعدل ١٤°م - ١٧°م في الدقيقه .

وقبل نقطه الوميض بحوالي ٦٥°م اخفض حراره التسخين بحيث يصبح ارتفاع الحراره بمعدل ٥°م - ٦°م قبل حدوث الوميض بـ ٢٨°م .

٤) عندها ابدأ بامرار الشعله وتجربه الوميض كل ٢°م بحركه هادئه مستمره تصل في مداها لحوالي ٦ بوصات على أن ترتفع عن حافه الكأس ٢مم وبسرعه (١) ثانيه وفي اتجاه واحد يكون الفحص .
٥) فور حدوث اللهب تسجل درجه الحراره على الميزان المعلق
(احذر الوميض الازرق الوهمي)
٦) للحصول على نقطه الاشتعال . استمر في التسخين بمعدل ٥°م - ٦°م وبالفحص كل درجتين حتى ٢°م حتى يحدث الاشتعال ويستمر لمده ٥ ثواني .

الحساب والتقدير : سجل نقطه الاشتعال ونقطه الوميض وعدلها إن لزم الامر كما في الكتاب .

نقطة الوميض بجهاز (بينسكي مارتن) المغلـــــق

FLASH POINT BY PENSKY MARTENS
CLOSED TESTER ASTMD - 93

المجال :

٠١ تستخدم هذه الطريقه لتحديد نقطة الوميض بطريقة بينسكي مارتز بالجهاز المغلق لزيوت الوقود والتزييت والمحاليـــل المحتوية مواد صلبه عالقه والسوائل التي تفصل الى طبقـــات اثناء الفحـــص ٠

٠٢ السوائل التي لها درجة لزوجه ٥ر٥ سنتي ستوك على درجـة حراره ٤٠م لايحتمل احتوائها على مواد صلبه معلقه وليس لهــا ميل لتكوين طبقه رقيقه على سطحها فهذه تفحص بطريقة ٠ (ASTMD-56) ٠

تعريف :

٠١ نقطة الوميض هي اقل درجة حراره معدله على الضغـــط الجوي والتي عندها يحدث لهب الفحص اشتعالاً في الابخـــره المتجمعه على سطح السائل في ظروف الفحص ٠

٠٢ في بعض الحالات وقرب نقطة الوميض من الحدوث تظهـــر شعلة زرقاء اللون ٠ فهذه ليست نقطة الوميض ويكون سببهـــا بعض الغازات الخفيفه القليله نسبيـــاً ٠

٠٣ يمكن للعينه ان تعطي نقطة وميض مبكره اذا ماتعرضـــت الابخره المجمعه لشعلة عاليـــة ٠

ملخص الطريقه :

٠١ تسخن العينه ببطئ بمعدل ثابت مع التقليب الاوتوماتيكـــي أو اليدوي ٠ ثم يوجه لهب صغير على فترات مع ايقاف التقليب ٠ وحيث تحدث نقطة الوميض عند أقل درجة حرارة يلتهب فيهـــا الابخره المجمعه فوق سطح العينه عند التعرض له ٠

الأهمية والاستعمال :

٠١ نقطة الوميض تعني ميل العينه لتكوين مزيجاً ملتهباً مع الهواء تحت ظروف فحص المختبر .

٠٢ ونقطة الوميض تعتبر احدى الصفات التي تقرر مدى خطورة وقابلية المواد للاشتعال وعلى اية درجات حراره .

٠٣ تستخدم نقطة الوميض باهمية في عمليات الشحن ونظم السلامه حيث تدلل على مدى القابلية للالتهاب أو الاشتعال للمواد . لذا يجب على المتعاملين مع تلك المواد بالاطلاع على حدود التعامل بها .

٠٤ يمكن لنقطة الوميض ان تكون مؤشراً للمواد سريعة التبخر والقابله للاشتعال وغيرها من المواد الغير قابله . وبذا يمكن الاستدلال بنقطة الوميض المنخفضه للكاز بتلوثه بالبنزين مثلاً .

الجهاز :

٠١ جهاز بنسكي مارتز) المغلق للوميض .

٠٢ موازين الحراره وتستخدم بثلاثة انواع .

٠١ ميزان يقرأ من ١٠م ـ ٦٠م (9C) .

٠٢ ميزان يقرأ من ١٣٠م ـ ٣٧٠م (10C) .

٠٣ ميزان يقرأ من ـ ٥م ـ ١١٠م (15C) .

٠٤ ميزان يقرأ من ٩٠م ـ ٣٧٠م (16C) .

٠٥ ميزان يقرأ من ٦٠م ـ ١٤٠م (88C) .

محاذير السلامه : على المشغل ان يكون ذا دراية كافية بمعرفة المواد وادوات السلامه واستعمالها .

أخذ العينه :

٠١ يجب اخذ العينه مع الاحتياطات اللازمه لمنع تسرب وفقدان المواد الخفيفه . كما لاتفتح أوعية العينات الاعند الضرورة للفحص بعد تبريدها حتى ٨م اقل من نقطة الوميض المتوقعه ويجب الغاء العينات التي يحصل فيها تسريب من وعاء العينه .

٠٢ يجب ان لاتحفظ العينات في اوعية بلاستيكية خاصة المواد التي لها قابلية التبخر السريع بالنسب العالية .

تحضير الجهاز : يوضع الجهاز على مسطح مستوى ثابت بعيدا عن الاهتزاز والتيارات الهوائية • ويمكن تلاقي التيارات الهوائية باحاطة الجهاز بصندوق ذو ثلاثة جوانب مفتوحا من اعلى •

تحضير العينه : ٠١ يمكن تسخين العينات ذات اللزوجه العالية حتى يسهل صبها ولايحدث هذا الاعند الضرورة بحيث لاتتعدى الحراره ١٧م مثل درجة الوميض •

٠٢ يمكن تجفيف العينات المحتوية على الماء باضافة قليلاً من كلوريد الكالسيوم وخض العينه ثم تركها لتترسب أو بترشيحها

طريقة الفحص :

٠١ الطريقه : ٠١ نظف كأس العينه وجففه مع توابعه قبل البدء في الفحص مع التأكيد على ازالة بقايا المذيبات بعد التنظيف ضع العينه في كأس الفحص حتى المستوى الظاهر داخلها بمؤشر • اغلق الكأس بالغطاء الخاص وضع الجميع في السخان مع ملاحظة اغلاق الغطاء تماماً • ثبت ميزان الحراره في موقعه • برد العينه والجهاز حتى درجة حرارة ١٥م اقل من نقطة الوميض •
أشعل وسيلة الفحص باللهب المثبته فوق الغطاء بحيث يكون قطرها ٤مم • شغل السخان ليعطي حرارة بمعدل (٥م ـ ٦) / دقيقة ثم شغل المقلب بسرعة ٩٠ ـ ١٢٠ دوره/ دقيقه (ويكون اتجاه التقليب الى اسفل) •

٠٢ واذا كانت نقطة الوميض معروفه للعينه بأنها ١١٠م • أو اقل استمر في التسخين حتى تقارب نقطة الوميض وقبلها بـ ١٧م أوقف المقلب وابدأ الفحص على فترات كل ارتفاع درجة حرارة واحده مع اعادة التقليب ومتابعة التسخين وعند تجربة الفحص لنقطة الوميض يدخل اللهب لمدة ٥ر٠ ثانية فقط ويبقى لمدة ١ ثانية ثم يعاد بسرعه ويتم تشغيل المقلب بعدها حتى تصادف في احدها نقطة الوميض •

٠٣ اذا كانت نقطة الوميض للعينه ١١٠م فأكثر فيجرى العمل كما مر سابقاً ماعدا موعد البحث عن نقطة الوميض بحيث تصبح كل ٢م درجه •

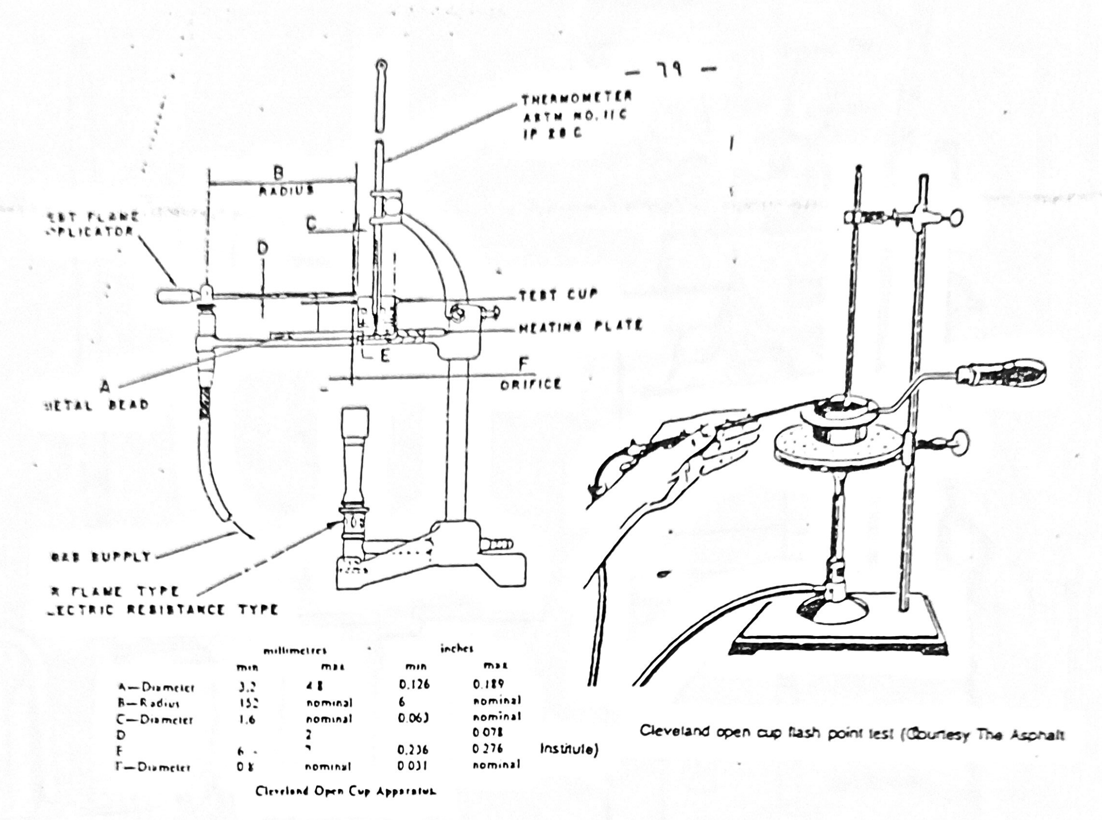
٣. تسجل النتيجه فور مشاهدة اللهب (الوميض) حيث توخذ درجة الحراره على الميزان مباشرة (لاتنخدع باللهب الازرق الذى يحتمل ظهوره اثناء الفحص فهذه ليست نقطة الوميض .

٢. الطريقه ب .

تشبه الطريقة السابقه الذكر ماعدا ابتداء التفتيش عن نقطة الوميض بحيث تبدأ قبل ١١م من توقع نقطة الوميض وتؤخذ القراءات على فترات متتالية كل ١م - ٥ر١ م .

النتيجه والحساب :

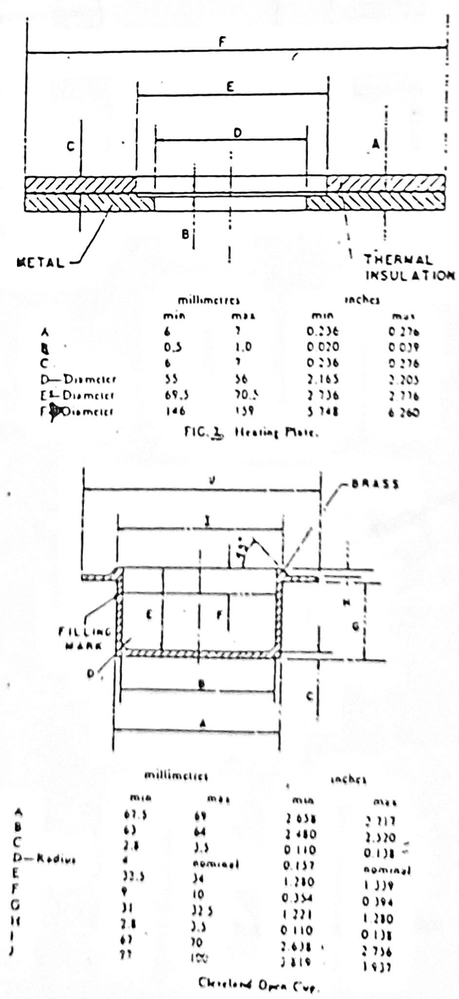
يتم تسجيل الحراره على الميزان فور حدوث الوميض .



	millimetres		inches	
	min	max	min	max
A—Diameter	3.2	4.8	0.126	0.189
B—Radius	152	nominal	6	nominal
C—Diameter	1.6	nominal	0.063	nominal
D		2		0.078
E	6	7	0.236	0.276
F—Diameter	0.8	nominal	0.031	nominal

Cleveland Open Cup Apparatus.

Cleveland open cup flash point test (Courtesy The Asphalt Institute)

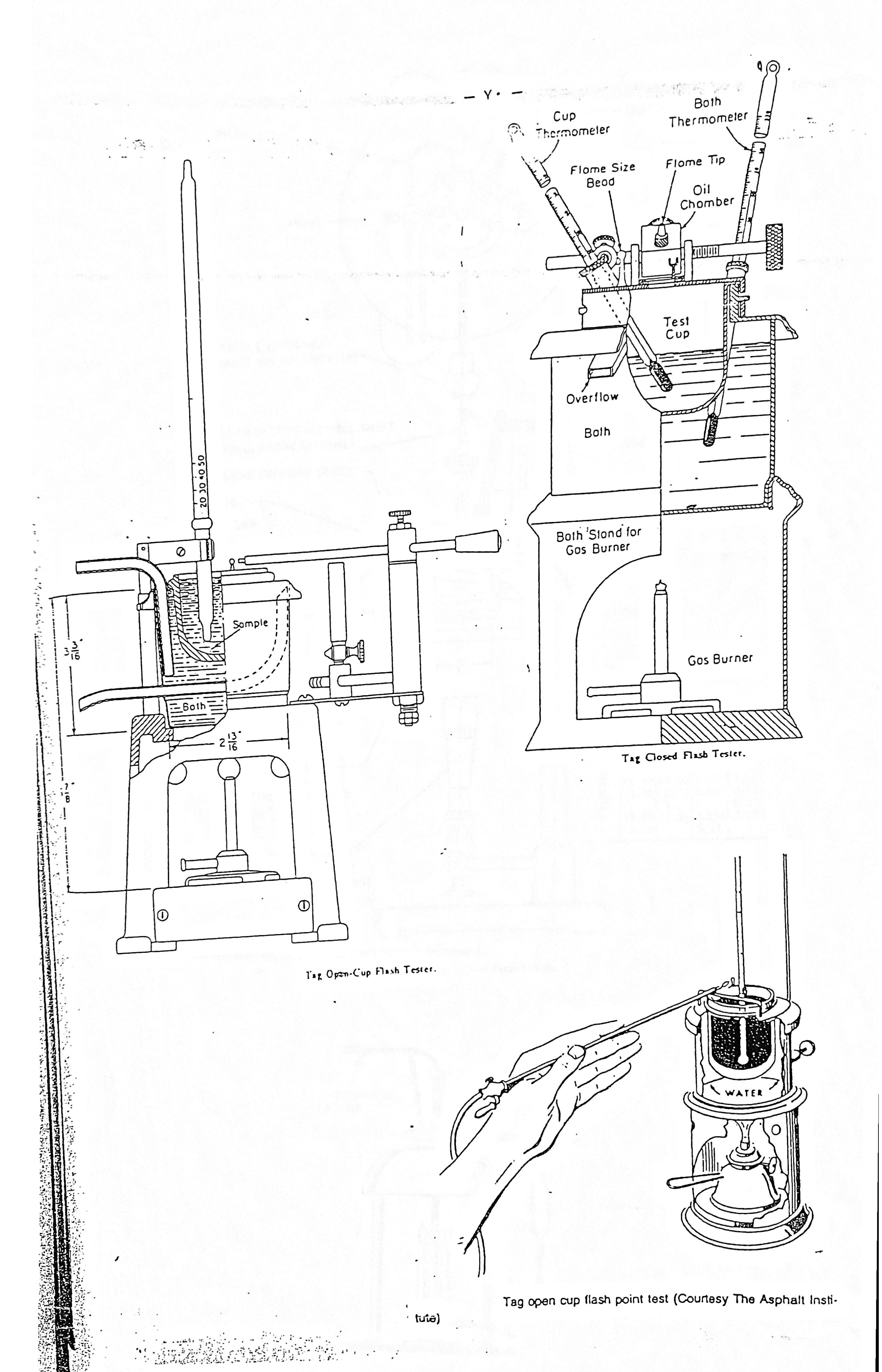


	millimetres		inches	
	min	max	min	max
A	6	7	0.236	0.276
B	0.5	1.0	0.020	0.039
C	6	7	0.236	0.276
D—Diameter	55	56	2.165	2.205
E—Diameter	69.5	70.5	2.736	2.776
F—Diameter	146	159	5.748	6.260

FIG. 2. Heating Plate.

	millimetres		inches	
	min	max	min	max
A	67.5	69	2.658	2.717
B	63	64	2.480	2.520
C	2.8	3.5	0.110	0.138
D—Radius	4	nominal	0.157	nominal
E	32.5	34	1.280	1.339
F	9	10	0.354	0.394
G	31	32.5	1.221	1.280
H	2.8	3.5	0.110	0.138
I	67	70	2.638	2.756
J	97	100	3.819	3.937

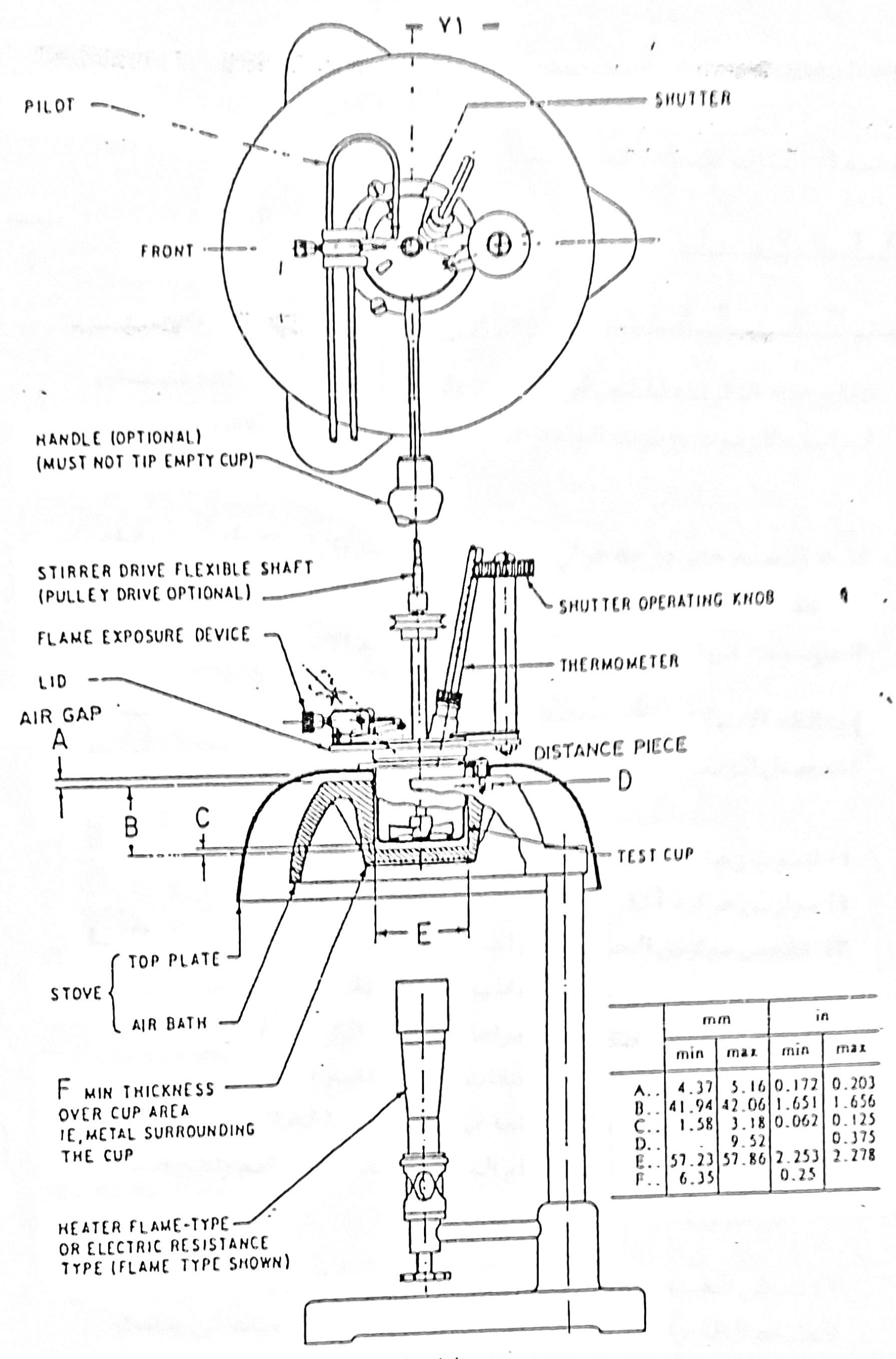
Cleveland Open Cup.



Tag Open-Cup Flash Tester.

Tag Closed Flash Tester.

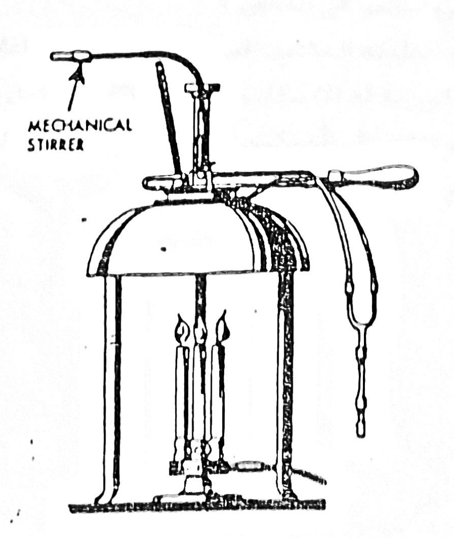
Tag open cup flash point test (Courtesy The Asphalt Institute)



	mm		in	
	min	max	min	max
A..	4.37	5.16	0.172	0.203
B..	41.94	42.06	1.651	1.656
C..	1.58	3.18	0.062	0.125
D..		9.52		0.375
E..	57.23	57.86	2.253	2.278
F..	6.35		0.25	

Note Lid assembly may be positioned either right or left-handed.

Pensky-Martens Closed Flash Tester.



Pensky-Martens flash point test (Courtesy The Asphalt Institute)

نقطه الانسكاب للمواد البترولية

POUR POINT OF PETROLEUM OILS - ASTM D - 97

المجال : تصلح هذه الطريقه لفحص أي زيت بترولي ، وتاليا طرق الفحص لرواسب الزيوت وزيوت الوقود الغير مقطره والزيوت الثقيله .

ملخص الطريقه : تبرد العينه حتى درجه حراره ٣م بعد التسخين الاولي للتأكد من نقطه التجمد وعدم الانسكاب وأقل درجه حراره بتوقف فيها سطح العينه عن الحركه عند الفحص تعتبر نقطه الانسكاب .

الاهميه والاستعمال : إن نقطه الانسكاب لأي زيت تعتبر دليلاً لأقل درجه حراره يمكن استعمال الزيت عندها للغرض المحدد .

الجهاز :

١) انبوب زجاجي (نفس مواصفات انبوب التغيم)
٢) موازين حراره (نفس موازين الحراره لنقطه التغيم)
٣) تفحص موازين الحراره قبل استعمالها للتأكد من صحه مواصفاتها .
٤) غطاء فلين (نفس مواصفات فلين نقطه التغيم)
٥) الغلاف الحامل (كما في كمواصفات نقطه التغيم)
٦) قاعده الفلين (كما في مواصفات نقطه التغيم)
٧) طوق الفلين أو المطاط (كما في مواصفات نقطه التغيم)
٨) حمام التبريد (نفس الحمام المستخدم لنقطه التغيم ولكن التبريد أقل مدى)

الطريقه :

١) تسخن العينه حتى يسهل سكبها ، ثم يعبأ انبوب الفحص حتى العلامه الظاهره على الانبوب (اذا لم يعرف عن العينه من حيث التسخين سابقاً فعليك حفظها في حراره الغرفه ٢٤ ساعه قبل الفحص) أما أن تم تسخين العينه في اليوم السابق لدرجه ٤٥م فتسكب كما مر أولاً في الانبوب وتستمر في الفحص .

٢) أغلق الانبوب بالفلينه المثبت فيها ميزان الحراره اغلاقاً تاماً محكماً وعندما تكون نقطه الانسكاب اكثر من ٣٦م استعمل ميزان الحراره مرتفع المدى للقراءات على أن يكون طرف مستودع الزئبق العلوي تحت سطح الزيت ٣ مم بعكس نقطه التغيم .

٣) تتبع الخطوات التاليه عند اجراء نقطه الانسكاب :-

١) الزيوت التي لها نقطه انسكاب اكثر من -٣٣م° يسخن الزيت حتى ٩م° أعلى من نقطه الانسكاب المتوقعه ثم توضع في الحمام درجه حراره ١٢م° .
٢) الزيوت التي لها نقطه انسكاب أقل من -٣٣م° يسخن الزيت حتى درجه حراره ٤٥م° ثم تبرد حتى درجه حراره ١٥م° عند ذلك يبدل ميزان الحراره مرتفع المدى بآخر منخفض المدى .
٣) تأكد من نظافه وجفاف الجهاز والغلاف وتركيبه سليم ثم يوضع الانبوب في الحمام المعد لاجراء الفحص .
٤) بعد أن يبرد الزيت ويبدأ بتكوين البلورات الشمعيه البرافينيه احذر من اهتزاز الوعاء والعينه أو تحريك ميزان الحراره في راهنه لأن كسر السطح المتماسك سيؤدي لقراءه نتيجه منخفضه .
٥) ابدأ بفحص العينه للكشف على نقطه الانسكاب مبتدئاً من درجه حراره ٩م وكرر ذلك كل ٣م° على التوالي ، بحيث يؤخذ الانبوب من غلافه الحامل في الحمام بشكل عمودي بهدوء ثم يمسح سطحه بقطنه مبلله بالكحول وتتم امالته جانبياً وملاحظه سطح العينه هل ينسكب أو لا خلال (٣ ثواني .
٦) عند ثبات الحراره وعدم التغيير ينقل الانبوب الى الجانب الاكثر بروده .
٧) عند تماسك سطح العينه في الانبوب دون انسكاب لمده (٥)ثواني وهو في وضع أفقي تماماً ، خذ درجه الحراره وسجلها وهذه نقطه الانسكاب (العليا) أما اذا سخنت العينه حتى درجه حراره ١٠٥م° مع التحريك عند التحضير ثم أجري الفحص عليها والنتيجه تكون نقطه الانسكاب (الدنيا)

الحساب والتقرير : خذ النتيجه كما سبق وأضف عليها ٣م° ثم سجل النتيجه النهائيه لنقطه الانسكاب درجه مئوي .

نقطه التغيم للمنتجات البتروليـــــه

CLOUD POINT OF PETROLEUM OILS

ASTMD -2500

المجـال : تستخدم هذه الطريقه للزيوت البتروليه الشفافه وبدرجـــه تغيم أقل من ٤٩ م° .

ملخص الطريقه : تبرد العينه لدرجه حراره معينه ويتكرر فحصها عند درجــه الحراره التي تبدأ عندها الزيت بتكوين الغبش وتسجيـــل هذه الحراره على أنها نقطه التغيم .

الاهميـه : تعتبر نقطه التغيم للزيوت البترولية دليلاً لأقل درجه حـراره يمكن استعمال الزيت فيها للاغراض المخصصه لها دون ظهور التكوين البلوري للمواد الشمعيه .

الجهاز :

١) انبوب اختبار زجاجي خاص اسطواني الشكل عليه علامة مميزه لمستوى العينه ، مسطح القاع ٣٠ مم الى ٣٥٫٥ مم قطره الداخلي ١١٥مم الى ١٢٥ مم ارتفاعه وعلامة تحديد مستوى الزيت داخله عند ارتفاع ٥٤ مم عن القاع .

٢) موازين حراره ذات مدى من التدريج يناسب قيم نقاط التغيم المنخفضه والمرتفعه .

٣) فلين بقطر يناسب انبوب الاختبار مع وجود ثقب في المركـز يناسب قطر ميزان الحراره لتثبيته .

٤) غلاف معدني أو زجاجي لا يسرب الماء اسطواني مسطح القاع ارتفاعه ١١٥مم وقطره الداخلي ٤٢مم مثبت عمودياً بشكل لا يسمح بالاهتزاز في حمام التبريد يرتفع طرفه العلوي عـن السطح لوسيله التبريد بمقدار ٢٥مم .

٥) قاعده من الفلين سماكه ٦مم لتدخل بسهوله في الغلاف المعدني .

٦) طوق من الفلين أو الفايبر أو المطاط يلبس تماماً حول الوعاء الزجاجي للفحص من الخارج ويسهل مروره داخل الغلاف المعدني والغرض منها منع التلامس بين انبوب الفحص والغلاف المعدني المبرد .

محاذير السلامه من حيث سوائل التبريد كالاسيتون أو الكحول أو النافثا وهي ذات قابليه اشتعال ... .

الطريقــــه :

١) اضبط حراره العينه المعده للفحص حتى درجه حراره ١٤ م فوق درجه التغيم بعد التأكد من عدم وجود الماء بالترشيح عند نفس درجه الحراره ١٤ م .
٢) توضع العينه في وعاء الفحص حتى العلامه المحدده
٣) اغلق الانبوب جيداً بالفلينه حامله ميزان الحراره ويستعمل المدى العالي عندما تكون نقطه التغيم اكثر من ٣٨ م والمدى المنخفض عندما تكون درجه التغيم أقل من ٣٨ م وعند التركيب يضبط موقع ميزان الحراره عمودياً ومستودعه ملامساً لقاع الانبوب الزجاجي مع احكام اغلاق الفلينه .

٤) تأكد من نظافه وجفاف انبوب الاختبار حافظ العينه ولا يوضع مباشره في الوسط البارد المقارب لتغطيه التغيم .
٥) يتم ضبط الحراره حتى تثبت عند م الى +٢ م .
٦) يتكرر الفحص والمشاهده كل دقيقه بحيث يرفع الانبوب من حمام التبريد دون تعريضه للاهتزاز أو الخلط ويعد المشاهده يعاد فوراً خلال (٣) ثواني اذا لم يظهر الغباش في الزيت حتى درجه حراره +١٠ م انقل الانبوب الى الموقع الاكثر تبريداً في الحمام -١٨ م وانتظر بالفحص حتى -٧ م .
٧) عند ملاحظه بدء التغيم في قاع الانبوب وتشكيل الغباش تسجل درجه الحراره على الميزان فوراً وتكون عنده نقطه التغيم .

* تجربة الاختراق القياسية *

تجربة الغرز

Penertration Test

ASTM : (D5 - 73)

AASHO :

مقدمة :- هذه التجربة مستخدمة لمعرفة مدى ليونة عينة من الاسفلت المستعمل وذلك بقياس الاختراق الحادث في المواد البيتومينية الصلبة والشبه صلبة . (Solid or semi - solid) والتي لها قيمة اختراق اقل من ٣٥٠ ليعطينا فكرة عن قدرة الاسفلت على المحافظة على الليونة "Plastisity" هذا يعني ان المواد البيتومينية لها قيمة اختراق اقل من ٣٥٠ يمكن اختبارها بواسطة جهاز الاختراق القياسي (الغرز) .

اما المواد البيتومينية التي لها قيمة اختراق تتراوح ما بين (٣٥٠ - ٥٠٠) فيمكن اختبارها بواسطة اجهزة خاصة معدلة .

النظرية التي بنيت عليها التجربة :-

يمكن تعريف الاختراق او الغرز على انه : القوام (الصلابة النسبية درجة التماسك) للمادة البيتومينية معبرا عنه بالمسافة بـ $\frac{1}{10}$ المليمترات التي يمكن ان تخترقها ابرة الاختراق القياسة راسيا في العينة المراد اختبارها تحت ظروف قياسية ومعروفة من التحميل والوقت ودرجة الحرارة .

وتتراوح درجة التماسك للمواد الاسفلتية ما بين السائل الذى هو اثقف قليلا من الماء الى ما هو جامد - او شبه صلب وبسبب هذا التباين طريقة مثالية تفي بقياس درجة التماسك .

تجربة الاختراق القياسية (الغرز) واحدة من اشهر التجارب الوضعية العملية المفيدة وهي تستعمل بكثرة في المواصفات العامة والشروط الخاصة للطرق ويمكن اجراؤها في المعمل او الموقع .

وتستخدم هذه التجربة لقياس القوام لعينات الاسفلت وكمؤشر لاجراء المقارنة بين العديد من عينات المواد البيتومينية المختلفة الخصائص .

الاجهزة المستعملة في اجراء الاختبار :-

١ - جهاز الاختراق Penetration Apparatus ويتكون من ساعة لقياس الاختراق ووحدات الاختراق تقرأ بـ $\frac{1}{10}$ من الملم على لوحة مدرجة . وحامل تثبيت الابرة ويسمح له بالانزلاق بدون احتكاك وقاعدة لها فقاعة تسوية لضبط الجهاز .

٢ - ابرة الاختراق القياسية Penetration Needle : وتكون مصنوعة من الاستينلس ستيل وتكون ايضا منتظمة القطر من اعلى ومدببة من الاسفل وقطرها يتراوح

(٠٠ و١ - ٢٠٠١) مم وطولها حوالي ٨و٥٠ مم .

٣ - اناء لوضع العينة المراد اختبارها Sample container

٤ - حمام مائي Water Bath

٥ - ساعة لقياس الزمن Timing Device " stop watch "

٦ - ترمومترات (ميزان حرارة) Thermometers

٧ - اناء نقل Transfer Dish

تجهيز العينة للاختبار :-

أ - سخن العينة المراد اختبارها بعناية حتى تصبح سائلة ليسهل صبها بحيث لا تزيد درجة حرارة التسخين عن ٦٠°م فوق نقطة الليونة للقطران او فوق ٩٠°م بالنسبة للاسفلت (البيتومين) ويجب ان لا يزيد وقت تسخين العينة عن ٣٠ دقيقة .

ب - اسكب العينة في الوعاء المخصص للاختبار بحيث لا يقل عمق العينة داخل الوعاء عن ٣٠ مم فوق منسوب قاع الاناء وبحيث يكون سطح العينة افقيا تماما .

ج - غطي العينة بمادة دهنية خوفا من تراكم الاتربة فوقها واتركها لتبرد لدرجة حرارة من (١٥ - ٣٠)°م في حوالي فترة زمنية من (١-٢) ساعة ثم ضع العينة في الحمام المائي حتى تحصل على درجة حرارة التجربة (٢٥°م ٧٧°ف) .

شروط اجراء الاختبار :-

درجة حرارة عينة الاسفلت المراد اختبارها	٧٧°ف (٢٥°م)
زمن (مدة) التحميل تستمر	٥ ثواني
الوزن القياسي المؤثر على العينة	١٠٠ جرام

خطوات اجراء الاختبار :-

١ - ضع الابرة القياسية بعد تنظيفها جيدا في فك الجهاز وحمل القضيب الرأسي الحامل لابرة الاختراق القياسية بحمل منتظم التوزيع قدره (٥٠ جم) وبذلك يصبح الحمل الكلي المؤثر على العينة قدره (١٠٠ جم) ويسمح بتفاوت قدره ± ١و٠ جم .

٢ - ضع الاناء الذى به العينة في الحمام المائي حتى يغطيه الماء تماما وتحصل على درجة الحرارة المطلوبة لاجراء الاختبار ثم انقل الاناء الحاوى للعينة من الحمام المائي الى مكان وضعها على جهاز الاختراق .

٣ - اجعل الابرة القياسية تلامس سطح العينة وسجل القراءة الاولى للمؤشر ثم اسمح لها بالاختراق خلال العينة لمدة ٥ ثواني وسجل القراءة الثانية

الفرق بين القراءتين ... تعطينا قيمة الاختراق الحادث بالعينـــة .

٤ – كرر الخطوات السابقة على عينتين اخريتين من نفس نوع الاسفلت مـــع ملاحظة تنظف الابرة بعد كل عملية غرز لكي تبقى الابرة نظيفة وتنزل فـــي عينة الاسفلت بسهولة .

٥ – قيمة الاختراق للعينة :– هي القيمة المتوسطة للثلاثة تجارب التي اجريت على نفس نوع العينة .

ملحوظـــة :–

أ – اذا وجد ان هناك قيمة عشوائية قد تم الحصول عليها في احدى التجارب – فيجب اعادة هذه التجربة وذلك حتى تكون القيمة المتوسطة سليمة .

ب – عند التحويل من الدرجات (فهرنهيت) الى الدرجات المئوية يكـــون كالتالـــي :–

(٧٧ – ٣٢) × ٥/٩ = ٢٥°م . | في حالة العكس ٢٥ × ٩/٥ + ٣٢ = ٧٧°ف .

جـ – كلما زادت مسافة الاختراق دل ذلك على ليونة العينة

د – أماكن الغرز يجب ان تكون متباعدة عن بعضها بما لا يقل عن ١ سم وبعيـــده عن جدار الاناء .

$$F = 32^\circ + \frac{9}{5}[C^\circ]$$
$$= 32 + 1.8\,C^\circ$$

$$C^\circ = \frac{[F - 32]}{1.8}$$

النتـــائـج :ـــ

رقم التجربـــة	١	٢	٣
القراءة الاولى	٣٥	٥٠	٩٠
القراءة الثانية	١٢٧	١٤٠	١٧٨
قيمة الاختراق الحادث "فرق القراءتين"	٩٢	٩٠	٨٨

من هذه النتائج يمكن توصيف العينة على انها عينة من الاسفلت الجامد طلبـــة القوام ذوقيمة اختراق هي متوسط انتاج الثلاث تجارب التي تم اجراءها .

$$\frac{٩٢ + ٩٠ + ٨٨}{٣} = ٩٠$$

عينة طلبة القوام ذو قيمة اختراق ما بين (٨٥ – ١٠٠)

0.14 to 0.16 mm

1.00 to 1.02 mm. . 8°40' to 9°40'

approx. 6.35 mm.

approximately 50.8 mm (2")

Needle for Penetration Test.

PENETRATION IN UNITS OF 0.1 MM.

100 G

ASPHALT CEMENT 77° F (25° C)

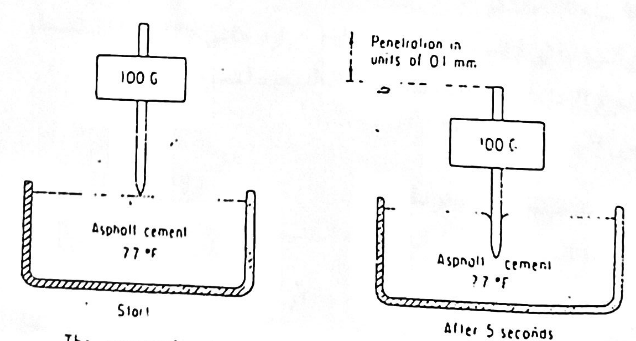
START

100 G

ASPHALT CEMENT 77°F (25° C)

AFTER 5 SEC.

Standard penetration test (Courtesy The Asphalt Institute)



The penetration test for determining the relative hardness or consistency of asphalt cement.

(775° - 780°C)

الرمـــاد فى المنتجـات البتروليـــه

ASH FROM PETROLEUM PRODUCTS

ASTMD - 482

المجـال : تستخدم هذه الطريقه لتحديد كميه الرماد فى المقطرات والرواسب البتروليه وزيوت التوربينات وزيت الخام وزيوت التزييت والشمعيات والمنتجات البتروليه الاخرى ، وحيثما وجد الرماد فانه يعتبر شوائب غير مرغوب فيها (سيما أن الرماد معدنى الاصل) وليس شائباً مؤقتاً ، وهذه الطريقه لا تناسب زيوت التزييت المضـــاف اليها محسنات ٠

ملخص الطريقه : توضع العينه فى وعاء الحرق الخاص (جفنه) وتسخن حتى تبدأ بالاحتراق ويستمر الاشتعال حتى يتبقى الرماد والكربون ثم يقضى على المركب الكربوني بتسخين الجفنه فى فرن لافح درجه حرارته ٧٧٥م ثم تبرد وتوزن وتحسب النتيجه وزناً مئوياً ٠

الأهميـــه : إن معرفه كميه الرماد المتبقيه من العينه بعد الحرق لأي ماده تعطى معلومات حول امكانيه استعمال ومدى مناسبه الماده لظروف الاستعمال المقرره ، ويمكن أن ينتج الرماد من الزيت أو مركبات معدنيـــه تذوب فى الماء أو مواد صلبه دخيله مثل الصدأ ٠

الجهـــاز :

١) صحن تبخير أو جفنه مصنوعه من البلاتين أو السيليكا أو البورسلين سعه ٩٠ - ١٢٠ ملليتر ٠

٢) فرن كهربائي لافح قادراً على اعطاء حراره حتى ٧٧٥م ويفضـــل منه النوع المزود بمنافذ للتهويه الطبيعيه لتسرب ناتج حرق الكربون الى حيث يمر الهواء ٠

أخذ العينه

١) تؤخذ العينه حسب طريقه ASTMD-4057 وقبل عينه الفحص يتم خلط العينه الكليه جيداً حتى تتماثل ٠

الطريقه :

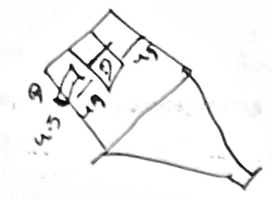
١) سخن الجفنه حتى درجه حراره ٧٧٥م - ٨٠٠م لمده عشره دقائـق أو أكثر ثم بردها فى مجفف فارغ (لدرجه حراره الغرفه) ثم أوزنهـا لاقرب ١ر٠ ملغرام ٠

٢) يعتمد مقدار وزن العينه على مقدار المحتوى من الرماد ، ثـم اوزن في الجفنه مقداراً من العينه يعطي حوالي ٢٠ مللغرام . وعنـد معرفه الوزن اللازم يمكن الحرق في الجفنه لعده مرات ان كانـت لا تتسع لمره واحده ، وعند الحرق تسخن العينه في الجفنه حتـى تقارب نقطه الاشتعال ، عندها يمكن تعويض سطح العينه بما عليـه من أبخره لشعله النار حيث يبدأ الاشتعال التدريجي ولاستمراريته وضبطه بزياده التسخين أو تخفيضه حتى ينتهي الاشتعال ويبقى الرماد والكربون .

٣) تؤخذ الجفنه وتوضع في فرن لافح حرارته ٧٧٥م لمده تكفي لحرق الكربون الموجود في الجفنه ، ثم تؤخذ وتوضع في مجفـف حتـى تبرد وتوزن وتكرر العمليه حتى يثبت الوزن (حاذر من وجود الماء في العينه عند الفحص ، البس النظارات الواقيه والعمل تحت ساحب الغازات (هود))

الحسـاب: : احسب مقدار الرماد وزناً مئوياً كما يلي :-

$$\text{مقدار الرماد ٪ وزناً} = \frac{\text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينه}} \times ١٠٠$$



قابلية فصل الماء من الزيوت البترولية والسوائل الصناعية

WATER SEPARABILITY OF PETROLEUM OILS AND SYNTHETIC FLUIDS ASTMD - 1401

المجـــال : تستخدم هذه الطريقة لتحديد مدى امكانية فصل الماء عن الزيوت البترولية والسوائل الصناعية .

ملخص الطريقــه : ١) يتم خلط ٤٠ مللتر من العينة مع ٤٠ مللتر من الماء المقطر وتسخن لمدة ٥ دقائق بدرجة حرارة ٥٤°م في دورق مدرج ثم يوقف التسخين ويتم تسجيل الوقت اللازم لعملية فصل الزيت عن الماء (حيث يكون مستحلب) فاذا لم يتم الفصل خلال ساعة يسجل حجم الزيت المفصول والماء والمستحلب الباقي كل على حده .

الاهمية والاستعمال : تعطي طريقة الفحص هذه مدلولاً على مميزات فصل الماء عن الزيت حيث يعتبر الماء شائباً مزعجاً .

الجهاز :

١) مدرج زجاجي سعة ١٠٠ مللتر وتظهر عليه اجزاء مقسمة من ٥ الى ١٠٠ مللتر كل جزء ١ مللتر ، مقاوم للحرارة والمواد الكيماوية ، القطر الداخلي لا يقل عن ٢٢٥ مم الى ٢٦٠ مم ولا تزيد نسبة الخطأ في التدريج عن ١ مللتر عند أي نقطة عليه .

٢) حمام تسخين يتسع للمدرجين وغمرهما حتى ٨٥ مللتر من مستوى التداريج ويتم ضبط الحرارة حتى ٥٤ °م ومزوداً بحاملات لتعليق وتثبيت المدرجات بشكل عمودي مركزي يسهل معه الخلط لتكوين المستحلب .

٣) مروحة الخلاط مصنوعة من الكروم المطلي أو الحديد الذي لا يصدأ مثبتة على عمود يتصل مع محرك يدور بمعدل ١٥٠٠ دورة في الدقيقة .
وعندما يتم تركيب المدرج على الحمام ووضع الخلاط فيه بارتفاع ٦ مم عن قاع المدرج ، يتم تشغيل الخلاط في المركز تماماً للمدرج وعدم السماح بتردده اكثر من ١ مم عن المركز وعند اتمام تكون المستحلب بعد الخلط يرفع الخلاط عمودياً ويبقى على مستوى المدرج لتنزل نقاط المستحلب العالقة في المدرج .

م . مساعد بشار حسن

الكيماويات : ١) تستخدم مواد كيماويه ذات نقاوه عاليه تطابق نقاوه المواد المستخدمه فى التحاليل حسب توصيف الجمعيه الامريكيه لها

٢) يستخدم الماء المقطر النظيف ، نفس المواصفات للتحاليل الكيماويه .

٣) المذيبات للتنظيف تستعمل المواد الهيدروكربونيه الخفيفه مثل النافثا أو النفثالين وهي جميعاً قابله للاشتعال السريع ويجب الحذر عند استعمالها .

أخذ العينه : إن هذا الفحص شديد التأثر بأى تلوث لذا يجب أخذ العينه حسب طريقه (ASTMD - 4057)

تحضير الجهاز : ١) ينظف المدرج بمذيب مناسب لازاله الطبقه الزيتيه العالقه ويتبع ذلك الاسيتون ثم ماء الشرب والصابون السائل ثم بالماء المقطر .

٢) تنظف مروحه الخلط والعمود الحامل لها بالقطن المبلل بالمذيب ويجفف بالهواء (مع مراعاه عدم ثنى العمود اثناء عمليه التنظيف) .

الطريقه : ١) سخن الحمام حتى درجه حراره ٥٤°م بحيث تكون ثابتـه ، ثم اضف ٤٠ مللتر من الماء المقطر الى المدرج وبعدها اضف ٤٠ مللتراً من العينه بحيث يكون المجموع ٨٠ مللتراً تماماً عند الاشاره على المدرج ، ثم ضع المدرج بما فيه فى الحمام وثبته لفتره حتى تتوازن درجه الحراره حوالي ١٠ دقائق تحت موقع الخلاط .

٢) اغمر الخلاط فى العينه حتى يصل العمق المحدد ، ابداء عمليه التقليب والخلط بسرعه ١٥٠٠ دوره/دقيقه لمدة ٥ دقائق أوقف الخلاط وأرفعه لمستوى أعلى من سطح العينه فى المدرج فاسحاً المجال للنقاط لتعود الى العينه ، ارفع المدرج وانقله الى حمام آخر حراره الغرفه ، خذ قراءه كل ٥ دقائق لحجوم الطبقات المتكونه لكل من الزيت والماء والمستحلب بعد بدء عملية الفصل .

التقرير : ١) سجل القراءات كل ٥ دقائق حتى يتم فصل الزيت عن الماء تماماً ويمكن أن يصل ذلك الى ٣٠ دقيقه على درجه حراره ٥٤°م ثم عند ٦٠ دقيقه على ٨٥°م واعلى حجم يمكن تسجيله لظهور واتمام طبقه الزيت هو ٤٣ مللتراً .

٢) يمكن الرجوع للملاحظات فى الطريقه لمعرفه وتمييز كل طبقه .

د. بسام علي كاظم

الماء والراسب فى مقطرات الوقود بطريقة الطرد المركزى

WATER AND SEDIMENT IN DISTILLATES BY CENTRIFUGE

ASTMD - 2709

مجـال : تستخدم هذه الطريقه لتحديد الماء المتحرر والراسب فى وقود الديزل ومقطرات المحروقات الاخرى ، ونتائج التحاليل لا يؤخذ بها لحساب الكميات .

نص الطريقه : ١) تتم عمليه الطرد المركزى لحجم ١٠٠ ملليتر من العينه على درجه حراره ٢١ْم - ٣٢ْم فى انبوب اختبار خاص مدرج باجزاء تصل الى ٠٠٥ر٪ .

اهميه والاستعمـال :

١) تستخدم الطريقه لمعرفه إن كان الماء أو الراسب موجود أم لا فى وقود المقطرات .

٢) إن وجود الماء والراسب فى زيت الوقود يكون تسبباً فى اغلاق الخطوط ومشاراً لمشاكل نظم الحراقات ، فتتجمع الرواسب فى خزانات الاستبداع والمرشحات ، مما يستنتج عنه توقف الانسياب الحر للزيت من الخزان الى موقع الحرق ، والماء فى مقطرات الوقود بسبب التآكل للخزانات والمعدات ويتواجد ه يعمل على تكوين المستحلبات .

الجهـاز : ١) طارد مركزى قادر على حمل عينتين أو أكثر والدوران بشكل متزن وسرعه تصل الى ٥٠٠ - ٨٠٠ دوره / الدقيقه أو أكثر ، والتى منها يمكن تقدير نسبه قوه الطرد المركزى عند طرف الانبوب ، والحامل الدوار والحلقات المثبته والاوعيه والدعامات يجب أن لا تحدث صوتاً أو اختلالاً فى التوازن عند التشغيل ، كما ويجب أن يكون الجهاز مزوداً بغطاء متين محكم ليمنع التناثر أو الخطر عند حصول كسر احدى أوعيه العينات .

والمعادله التاليه تبين العلاقه للدوران والطرد المركزى :

$$\text{دوره فى الدقيقه} = ٢٦٥ \sqrt{\frac{\text{القوه النسبيه للطرد المركزى}}{\text{القطر بين اطراف الانابيب}}}$$

جهـــاز انجلـــر لفحص اللــــــزوجــــــــة

THE ENGLER SPECIFIC VISCOSITY

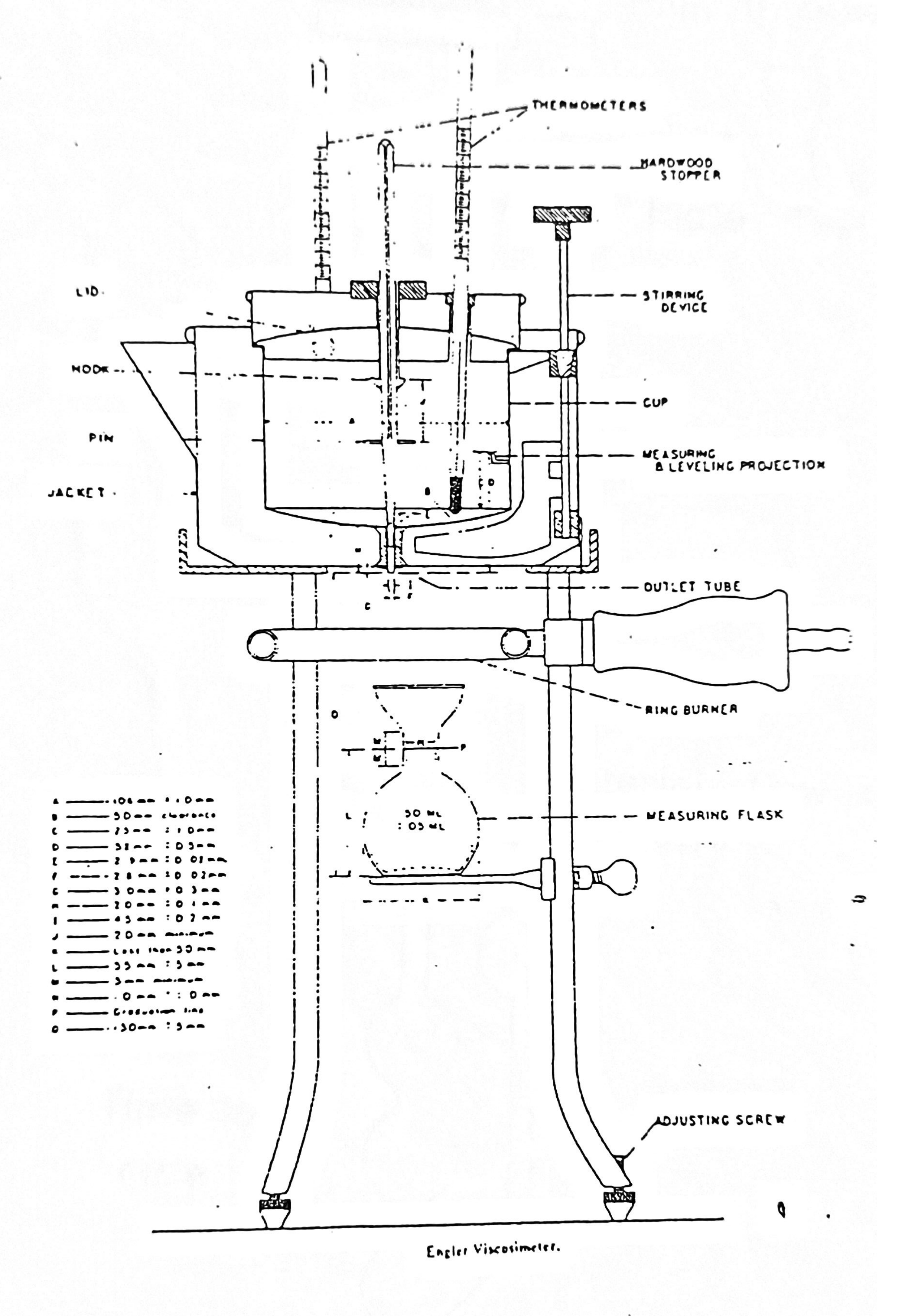
ASTM D 940 D 1665

AASHO T54

BS 4693

هذا الجهاز يستعمل لمعرفة لزوجة القطران السائل وكذلك لانواع القطران الاخرى ان هذا الجهاز عبارة عن اسطوانة قليلة العمق قطرها (٤) انش (٦و١٠١مم) ولهـــا فتحة قطرها ١١و٠ من الانش.(٨و٢ مم) وطولها ٨و٠ انش (٣و٢٠ مم) ان تعييــــر الجهاز بدرجة حرارة ٢٥°م بملئه بـ ٥٠ سم^{3} من الماء وقياس الزمن الذى يحتاجـــه الى النزول تحت تأثير الجاذبية الارضية .

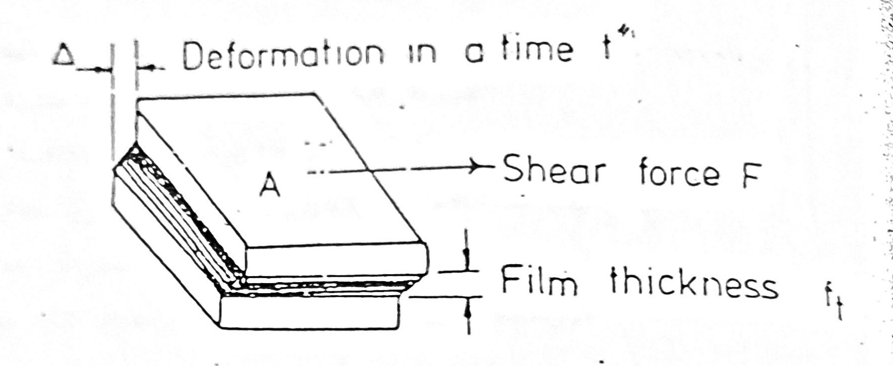
ان اللزوجة بمقياس انجلر عدد ليس له وحدات لانه يمثل النسبة بين الزمـــن الذى تحتاجه المادة الاسفلتية بدرجة حرارة معينة الى الزمن الذى تحتاجه نفــس الكمية من الماء بدرجة ٢٥°م للمرور من فتحة الجهاز تحت تأثير الجاذبيـــــة الارضيــــة .



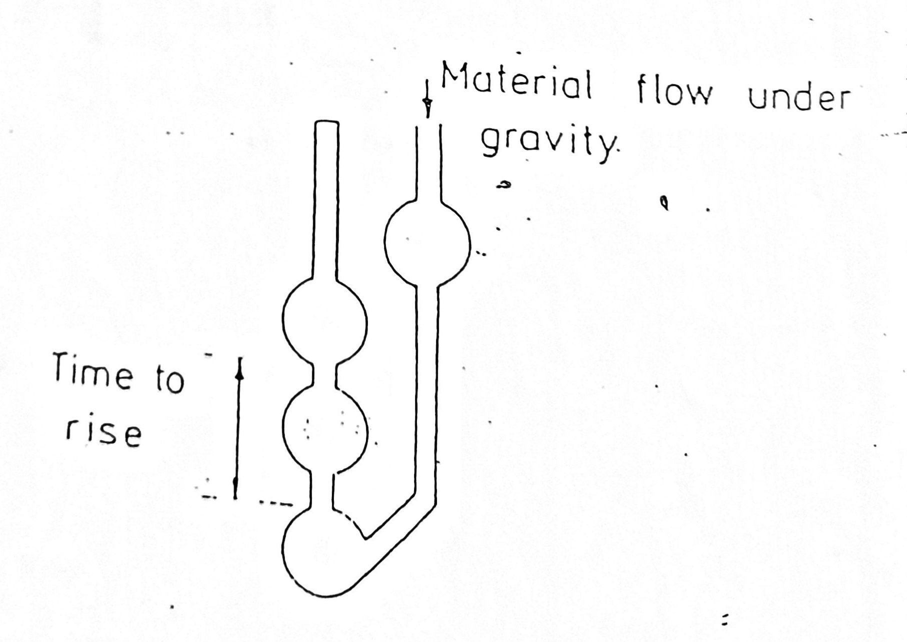
Engler Viscosimeter.

Bitumen at specific temp

50 ml



Sliding Plate Test.



Kinematic viscosity

اللزوجـــة الكينماتيكية

Kinematic Viscosity (K.V)

اللزوجة الكينماتيكية هي : وحدة عملية لقياس اللزوجة للاسفلت المحلول .

ومن الاجهزة التي تقيس اللزوجة الكينماتيكية
ematic Glass Viscometer

وفي هذا الاختبار الذى يقيس الوقت اللازم لتدفق الاسفلت المحلول بين نقطتين معنـ
في انبوبة معايرة بانسياب المادة المراد اختبارها تحت تأثير الجاذبية وتحـــ
ظروف محددة من درجة الحرارة وبارتفاع سقوط معروف .

الفترة الزمنية بين النقطتين المعروفتين وضربة في معامل معايرة الانبـــ
يعطي قيمة اللزوجة الكينماتيكية مباشرة بوحدات السنتمتر المربع/ الثانية (ـــ

$$K.V = K_c T$$

where :-

$K.V = \nu$ = Kinematic viscosity in stokes

K_c = constant of the viscometer in stokes

T = Interval time in seconds .

Also,

$$\text{Kinematic viscosity} = \frac{\text{Absolute viscosity}}{\text{Density}}$$

$$\nu = \frac{\mu}{\rho}$$

لمعرفة وحدات (ν) :-

$$= \frac{FT}{L^2} \times \frac{L^3}{M}$$

$$\therefore F = \frac{ML}{T^2}$$

$$\therefore \nu = \frac{ML}{T^2} \cdot \frac{T}{L^2} \times \frac{L^3}{M}$$

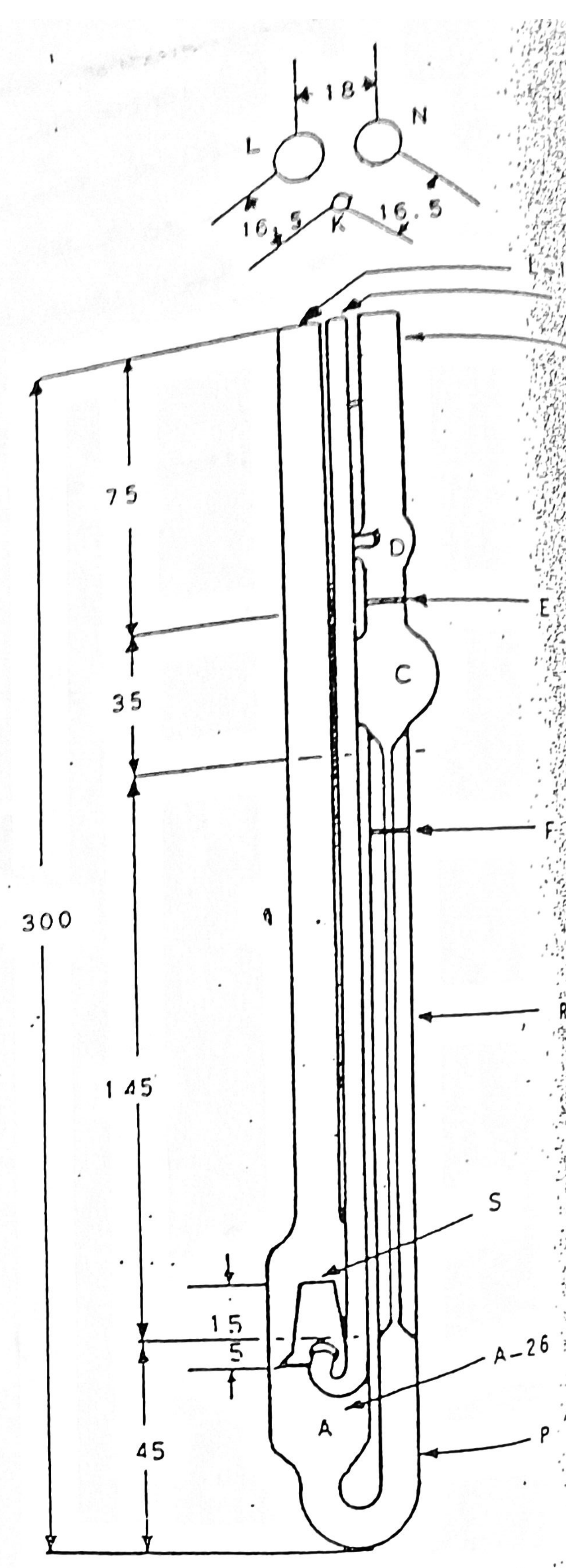
$$= \frac{L^2}{T}$$

$$= \frac{cm^2}{sec} = \text{stoke}$$ ستوك

= 100 centi stoke

28
N — 6
O
L — 14
D
E
C
F
R
A
P
42
20
6
27
28
28
269
80
10
40
10
18

NOTE—All dimensions are in millimeters.
Pinkevitch Viscometer for Transparent Liquids.



NOTE—All dimensions are in millimeters.
SIL Viscometer for Transparent Liquids.

تجربة اللزوجة المطلقة (الديناميكية)

Absolute (dynamic) viscosity using sliding plate method

تستعمل هذه التجربة للمواد البيتومينية الطلبة ويجرى هذا الاختبار على شريحة رقيقة من المادة البيتومينية محصورة بين لوحين مساحة كل منهما (A) وسماكة الشريحة المراد اختبارها (ft) (Film thickness) اللوح السفلي ثابت بينهما يتم دفع اللوح العلوى بقوة قص (F) (Shearing Force) التشكل الحادث بالعينة المراد اختبارها نتيجة قوة القص (Δ) (Shear deformation) وقد حدث هذا التشكل خلال فترة زمنية قدرها (t) ..

اجهاد القص shear stress $\tau = \frac{F}{A}$

انفعال القص shear strain $\frac{\Delta}{ft}$

معدل انفعال القص Rate of shear strain $\gamma = \frac{\Delta}{ft} / t$

اللزوجة المطلقة Absolate viscosity = $\frac{\text{shear stress}}{\text{Rate of shear strain}}$

$$\mu = \frac{\tau}{\gamma}$$

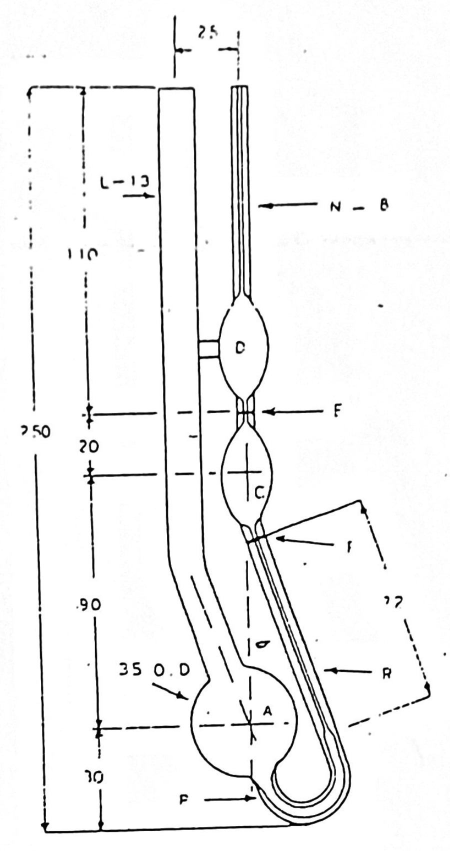
$$= \frac{dyne / cm^2}{cm / cm / sec}$$

$$= \frac{dyne \cdot sec}{cm^2} = \frac{F.T}{L^2}$$

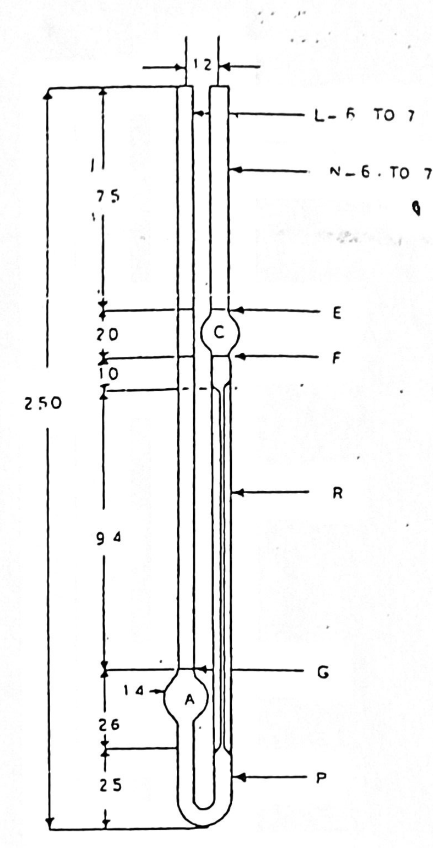
= poise بواز

= 100 centipoise

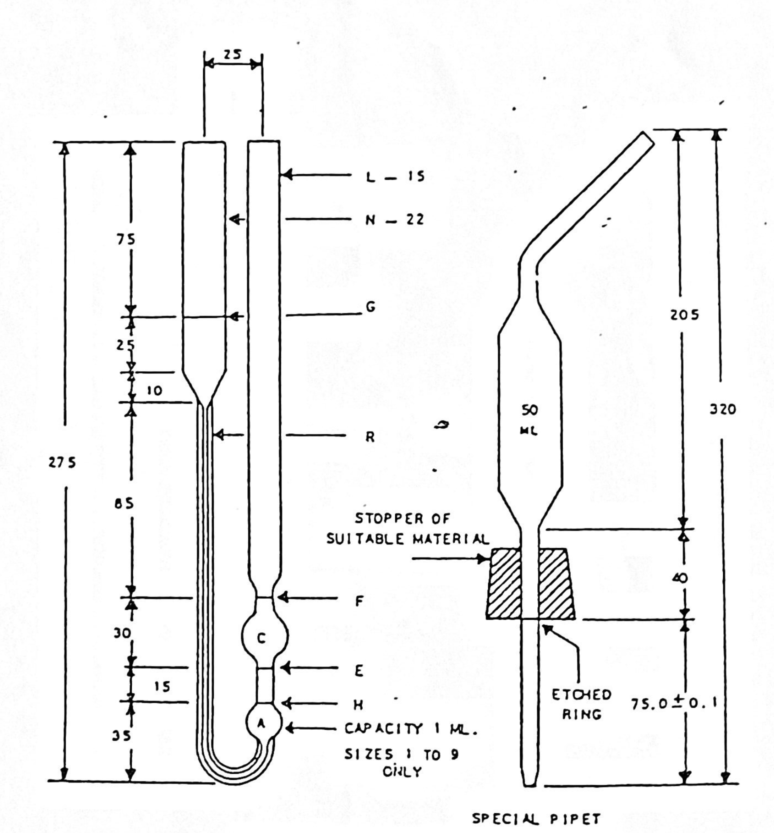
ويجب ملاحظة ان معدل القص ودرجة الحرارة واجهاد القص يجب ان يكونوا ثابتين اثناء اجراء الاختبار كما أن هذا الاختبار لا يمكن اجراؤه على الاسفلت المحلول .



NOTE — All dimensions are in millimeters.
Cannon-Fenske Routine Viscometer for Transparent Liquids



NOTE—All dimensions are in millimeters
BS/U/M Miniature Viscometer for Transparent Liquids.



SPECIAL PIPET

NOTE—All dimensions are in millimeters.
BS/IP/RF U-Tube Reverse Flow Viscometer for Opaque Liquids.